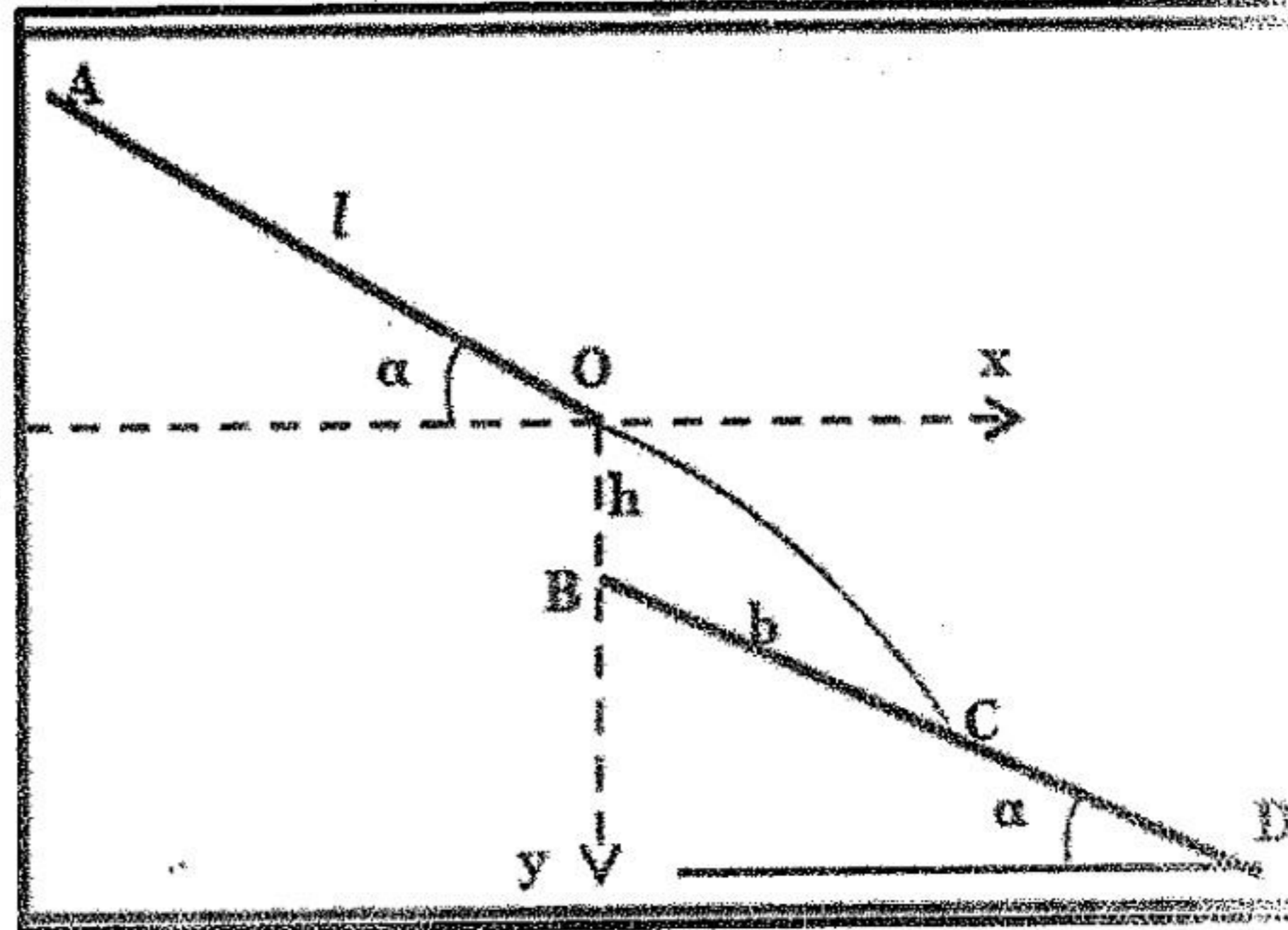




Devoir maison pour 2bsmf : Les lois de newton \_ projectile

**Mouvement d'un solide sur un plan incliné et dans le champ de pesanteur**

On étudie le mouvement d'un solide  $S$  assimilé à un point matériel  $G$  de masse  $m$ .  
 On considère que tous les mouvements se font sans frottement.  
 Lâché de  $A$  sans vitesse initiale, la solide glisse sur le plan incliné  $AO$  et arrive en  $O$  avec une vitesse  $v_0$ , puis effectue un mouvement aérien dans le plan de pesanteur et chute sur le plan incliné  $BD$  en un point  $C$ .



Données :  $\alpha = 30^\circ$  ;  $h = 20\text{m}$  et  $g = 10\text{m.s}^{-2}$

**1.** On note  $L = AO$ , la distance parcourue sur le plan incliné.

**1.1** En appliquant entre les points  $A$  et  $O$ , la deuxième loi de Newton, exprimer l'accélération  $a$  du mouvement du solide, en fonction de  $g$  et  $\alpha$

**2.1** Déduire  $v_0$  en fonction de  $L$ ,  $\alpha$  et  $g$ . - Calculer  $v_0$  si  $L = 40\text{ m}$ .

**2.** Le mouvement aérien est étudié dans le repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ .

**1.2** Etablir l'équation cartésienne  $y = f(x)$  de la trajectoire aérienne parabolique de  $G$ . On exprimera  $y$  en fonction de  $x$ ,  $g$ ,  $\alpha$  et  $v_0$ .

**2.2** Montrer que la distance  $b = BC$  s'exprime en fonction de  $h$ ,  $g$  et  $v_0$ . Calculer  $b$ .

**3.** En fait la chute se fait en  $C'$  tel que  $BC' = b' = r b$ . On admet que cela est dû aux frottements de  $S$  sur le plan incliné  $AO$  ; le mouvement aérien est toujours sans frottement.

**1.3** Montrer que la vitesse d'arrivée de  $S$  en  $O$  est  $v'_0 = r v_0$ .

**2.3** Établir l'expression du coefficient de frottement  $k$  en fonction de  $r$  et  $\alpha$ .

Calculer  $k$  si  $r = 0,90$ .